

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Requested Patent: JP2001005653A

Title: DEVICE FOR AIDING DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED OBJECT SYSTEM ;

Abstracted Patent: JP2001005653 ;

Publication Date: 2001-01-12 ;

Inventor(s): KUMETA AKIFUMI ;

Applicant(s): HITACHI SOFTWARE ENG CO LTD ;

Application Number: JP19990171866 19990618 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: G06F9/06; G06F9/44 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently aid the determination of sufficient interfaces required for server objects in a distributed object system at the time of shifting processes from an analytical process to a design process and from the design process to a packaging process in the development processes of the distributed object system. **SOLUTION:** An analytical model 104 including a class diagram in the distributed object system and an interaction diagram between objects are inputted and an annotated analytical model 105 consisting of an annotated class diagram to which annotation whether each class or each object in the model 104 is specified as the server side or the client side is attached and an annotated interaction diagram is generated. Then access relation between annotated classes in the model 105 is analyzed and an initial design model 107 for the system is formed from the analytical result 106 and the model 105 and outputted.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-5653

(P2001-5653A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. ⁷	種別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 F 9/06	5 3 0	G 0 6 F 9/06	5 3 0 U 5 B 0 7 6
9/44	5 3 0	9/44	5 3 0 P

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-171886

(22) 出願日 平成11年6月18日 (1999.6.18)

(71) 出願人 000233055

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

(72) 発明者 久米田 暁文

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋田 収吾

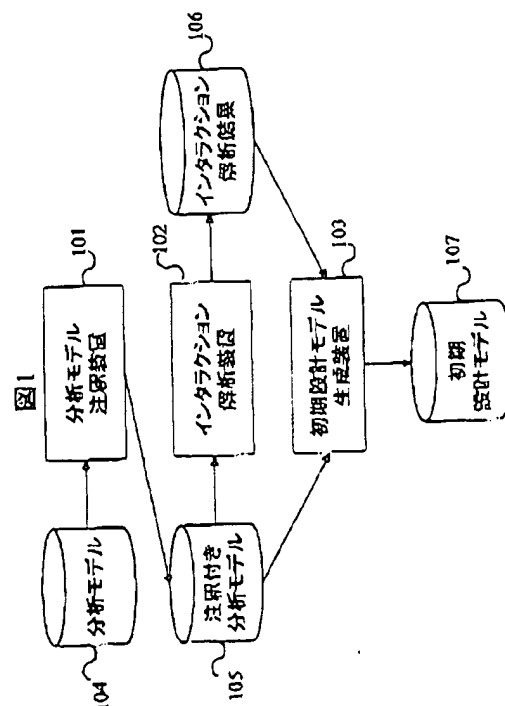
Fターム(参考) 5B076 DA07 DD01 DE04 DE06

(54) 【発明の名称】 分散オブジェクトシステム開発支援装置

(57) 【要約】

【課題】 分散オブジェクトシステムの開発プロセスにおいて、分析工程から設計工程に移るときか、設計工程から実装工程に移るときに、分散オブジェクトシステムのサーバオブジェクトの必要十分なインタフェースの決定を効率的に支援すること。

【解決手段】 分散オブジェクトシステムのクラス図とオブジェクト間のインタラクション図を含む分析モデルを入力し、その分析モデル中の各クラスや各オブジェクトがサーバ側かクライアント側かの指定を受け、サーバ側かクライアント側かの注釈が付いた注釈付きクラス図と注釈付きインタラクション図からなる注釈付き分析モデルを生成し、さらにその注釈付き分析モデル中の注釈付きクラス間の呼出し関係を解析し、その解析結果と前記注釈付き分析モデルとから、分散オブジェクトシステムの初期設計モデルを出力する。



(2) 特開2001-5653 (P2001-5653) 問

【特許請求の範囲】

【請求項1】 分散オブジェクトシステムのクラス図とオブジェクト間のインタラクション図を含む分析モデルを入力し、その分析モデル中の各クラスや各オブジェクトがサーバ側かクライアント側かの指定を受け、各クラスや各オブジェクトがサーバ側かクライアント側かの注釈が付けられた注釈付きクラス図と注釈付きインタラクション図からなる注釈付きの分析モデルを出力する分析モデル注釈手段と、

前記注釈付き分析モデルを入力とし、前記注釈付きクラス間の呼出し関係を解析するインタラクション解析手段と、その解析結果を表示または印刷出力する出力手段と、を備えることを特徴とする分散オブジェクトシステム開発支援装置。

【請求項2】 前記注釈付き分析モデルと注釈付きクラス間のインタラクション解析結果を入力とし、分散オブジェクトシステムの初期設計モデルを生成して出力する初期設計モデル生成手段をさらに備えることを特徴とする請求項1記載の分散オブジェクトシステム開発支援装置。

【請求項3】 分散オブジェクトシステムのクラス図とオブジェクト間のインタラクション図を含む設計モデルを入力し、その設計モデル中の各クラスや各オブジェクトがサーバ側かクライアント側かの指定を受け、各クラスや各オブジェクトがサーバ側かクライアント側かの注釈が付けられた注釈付きクラス図と注釈付きインタラクション図からなる注釈付きの設計モデルを出力する設計モデル注釈手段と、

前記注釈付き設計モデルを入力とし、前記注釈付きクラス間の呼出し関係を解析するインタラクション解析手段と、その解析結果を表示または印刷出力する出力手段と、を備えることを特徴とする分散オブジェクトシステム開発支援装置。

【請求項4】 前記注釈付き設計モデルと注釈付きクラス間のインタラクション解析結果を入力とし、分散オブジェクトシステムの初期実装モデルを生成して出力する初期実装モデル生成手段をさらに備えることを特徴とする請求項3記載の分散オブジェクトシステム開発支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、分散オブジェクトシステムの分析・設計を支援する開発支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、オブジェクト指向技術とネットワーク技術の進展によって、分散オブジェクトシステムの開発が盛んに行われるようになってきている。分散オブジェクトシステムは、OMT (Object Modeling Technique) などのオブジェクト指向開発技法にしたがって、分

析・設計・実装・テストの工程を経て開発される。OMT (Object Modeling Technique) という手法は次の文献に詳しく述べられている。

【0003】参考文献[1] Rumbaugh, J., et al., 羽生 出監訳: オブジェクト指向方法論 OMT, トッパン, 1992。

【0004】ただし、分散オブジェクトシステムの開発では、オブジェクトをサーバ側のものとクライアント側のものに切り分け、サーバ側のオブジェクトのどの操作をクライアント側に公開するかを決める必要がある。クライアント側のオブジェクトに公開される操作をまとめたクラスをサーバ側のオブジェクトのインタフェースと呼ぶ。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】サーバ側のオブジェクトのインタフェースを決める工程をいつのように行うかは、OMTなどの従来のオブジェクト指向開発技法では必ずしも明確にされていなかった。サーバ側のオブジェクトのインタフェースを決める時期は、

- (1) 分析工程から設計工程に移るとき、
- (2) 設計工程から実装工程に移るとき、

の2通りが考えられる。

【0006】また、サーバ側オブジェクトのインタフェースを決める1つの方法は、サーバ側オブジェクトの全操作を公開するというものである。しかし、これでは不必要な操作までクライアント側に公開してしまい、サーバ側のオブジェクトに対してクライアント側から意図しない危険な操作呼出しが行われる可能性がある。そこで、サーバ側オブジェクトのインタフェースは、サーバ側オブジェクトの操作のうち必要十分なもののみを含むように決定する必要がある。従来のオブジェクト指向開発技法やオブジェクト指向開発支援装置では、必要十分なサーバ側オブジェクトのインタフェースを試行錯誤しながら決定しており、インタフェースを決める作業が面倒で効率が悪いという問題があった。

【0007】本発明の目的は、分散オブジェクトシステムのサーバオブジェクトの必要十分なインタフェースを決定する作業を、分析工程から設計工程に移るときか、設計工程から実装工程に移るときに、効率的に支援することができる開発支援システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の分散オブジェクトシステム開発支援装置は、分散オブジェクトシステムのクラス図とオブジェクト間のインタラクション図を含む分析モデルを入力し、その分析モデル中の各クラスや各オブジェクトがサーバ側かクライアント側かの指定を受け、各クラスや各オブジェクトがサーバ側かクライアント側かの注釈が付けられた注釈付きクラス図と注釈付きインタラクション図からなる注釈付きの分析モデルを出力する分析モデル注

(3) 特開2001-5653 (P2001-5653開)

釈手段と、前記注釈付き分析モデルを入力とし、前記注釈付きクラス間の呼出し関係を解析するインタラクション解析手段と、その解析結果を表示または印刷出力する出力手段と、を備えることを特徴とする。

【0009】また、前記注釈付き分析モデルと注釈付きクラス間のインタラクション解析結果を入力とし、分散オブジェクトシステムの初期設計モデルを生成して出力する初期設計モデル生成手段をさらに備えることを特徴とする。

【0010】実装工程に移るときにインタフェースを決定する場合の構成は、分散オブジェクトシステムのクラス図とオブジェクト間のインタラクション図を含む設計モデルを入力し、その設計モデル中の各クラスや各オブジェクトがサーバ側かクライアント側かの指定を受け、各クラスや各オブジェクトがサーバ側かクライアント側かの注釈が付けられた注釈付きクラス図と注釈付きインタラクション図からなる注釈付きの設計モデルを出力する設計モデル注釈手段と、前記注釈付き設計モデルを入力とし、前記注釈付きクラス間の呼出し関係を解析するインタラクション解析手段と、その解析結果を表示または印刷出力する出力手段と、を備えることを特徴とする。

【0011】また、前記注釈付き設計モデルと注釈付きクラス間のインタラクション解析結果を入力とし、分散オブジェクトシステムの初期実装モデルを生成して出力する初期実装モデル生成手段をさらに備えることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態である分散オブジェクトシステム開発支援装置について図面にしたがって具体的に説明する。なお、サーバ側オブジェクトのインタフェースを決める時期は、前述のように、分析工程から設計工程に移るとき、または設計工程から実装工程に移るときいずれかであるが、以下では、分析工程から設計工程に移る場合を代表して説明する。設計工程から実装工程に移るときにインタフェースを決定する場合でも装置の構成に違いはなく、入力分析モデルであるか、設計モデルであるかの違いだけである。

【0013】図1は、本発明の分散オブジェクトシステム開発支援装置の一実施形態を示す機能ブロック図である。本実施形態の開発支援装置は、分散オブジェクトシステムのクラス図とオブジェクト間のインタラクション図を含む分析モデル104を入力とし、その分析モデル104中に含まれるクラスやオブジェクトが、サーバ側かクライアント側かの指定入力を受け、クラスやオブジェクトがサーバ側かクライアント側かの注釈が付けられた注釈付きの分析モデル105を出力する分析モデル注釈装置101と、前記注釈付き分析モデル105を入力とし、注釈付きクラス間の呼出し関係を解析し、インタラクション解析結果106を出力するインタラクシ

ョン解析装置102と、注釈付き分析モデル105と注釈付きクラス間のインタラクション解析結果106を入力とし、分散オブジェクトシステムの初期設計モデル107を出力する初期設計モデル生成装置103を備える。

【0014】図2および図3は、分散オブジェクトシステムの分析モデル104に含まれるクラス図とインタラクション図の一例を示す図である。図2のクラス図は、UML(Unified Modeling Language)という記法で記述されている。クラスを表す記号は長方形であり、長方形の内部は線によって上段、中段および下段に分けられている。図2の例では、クラス211、212、213から成るクラス図を示している。これら各クラス211～213の内部の上段にはクラス名が記される。中段にはそのクラスの一連の属性が記される。下段にはそのクラスの一連の操作が記される。図2の例では、クラス211のクラス名は「A」、属性は空欄、操作は「p()」である。また、各クラス間に引かれた矢印とその中央に記された関連名p、qにより、クラス間の1対1の関係が表される。

【0015】図3のインタラクション図もUMLで記述されている。オブジェクトを表す記号は長方形であり、オブジェクト名と該オブジェクトの属するクラス名がコロンで区切られて記される。図3のインタラクション図は、オブジェクト名c、a、b1、b2のオブジェクト311～314から成っており、それぞれのクラス名はC、A、B、Bとなっている。また、各オブジェクト間に引かれた線によって、オブジェクト間の参照関係が表されている。参照関係を表す線の上に記された短い矢印と番号付きの操作名(例えば、2: f())によって、オブジェクト間の操作の呼出し関係とその順番が表される。図3に例示するインタラクション図では、次のような一連の呼出しを表している。

【0016】1: オブジェクトcが自分自身に対して操作p()を呼び出す。

2: オブジェクトcは、p()の実行中にオブジェクトaの操作f()を呼び出す。

3: オブジェクトaは、f()の実行中に自分自身の操作g()を呼び出す。

4、5: オブジェクトaは、g()の実行中にオブジェクトb1、b2の操作h()を呼び

出す。オブジェクトaは、g()の実行結果として、オブジェクトb2への参照をオブジェクトcに返す。

6: オブジェクトcは、p()の実行の続きとして、オブジェクトb2の操作k()を呼び出す。

【0017】図4は、図1の分析モデル注釈装置101の詳細構成を示す図であり、クラス選択装置1010、クラス注釈装置1011、オブジェクト注釈装置1012から構成されている。

【0018】図5は、分析モデル注釈装置101の動作を示すフローチャートである。以下、このフローチャー

(4) 特開2001-5653 (P2001-5653) 問

トを参照して分析モデル注釈装置101の動作を説明する。

【0019】本実施形態のユーザは、分析モデル104のクラス図1040の中に未注釈のクラスが残っている間、次の作業を繰り返す。

【0020】まず、本実施形態の開発支援装置を起動し、分析モデル注釈装置101により分析モデル104のクラス図1040を読込ませ、そのクラス図を表示装置画面（図示せず）に表示させ、その中に未注釈のクラスが残っているか否かを判定する（ステップ201）。

【0021】残っていないければ、処理を終了するが、残っていた場合には、クラス選択装置1010を使って、未注釈のクラスの中から1つを選択する（ステップ202）。この場合、未注釈であるか否かは、注釈が付加されているか否かによって分かる。

【0022】続いて、クラス注釈装置1011を使って、該クラス（未注釈のクラス）がクライアント側のクラスであるか、サーバ側のクラスであるかを指定する。すると、クラス注釈装置1011は該指定内容を注釈として該クラスに付加し、注釈付き分析モデル105の注釈付きクラス図1050に格納する（ステップ203）。

【0023】続いて、オブジェクト注釈装置1012が分析モデル104のインタラクション図1041を読出し、そのインタラクション図1041の中のオブジェクトに対し、当該該クラスに属するものに対応する注釈を付加し、注釈付き分析モデル105の注釈付きインタラクション図1051に格納する（ステップ204）。

【0024】図6および図7は、注釈付き分析モデル105に含まれる注釈付きクラス図1050と注釈付きインタラクション図1051の一例を示す図である。図6の注釈付きクラス図では、クラスAとクラスBがサーバクラスとして指定されており、クラスCがクライアントクラスとして指定されている。また、図7の注釈付きインタラクション図では、クラスAに属するオブジェクトaと、クラスBに属するオブジェクトb1とb2がサーバオブジェクトとして指定されており、クラスCに属するオブジェクトcがクライアントオブジェクトとして指定されている。

【0025】図1のインタラクション解析装置102は、図8に示すように、オブジェクト類別装置1020と呼出し関係要約装置1021から構成されており、このインタラクション解析装置102は注釈付きインタラクション図1051を入力として、図9に示すフローチャートにしたがって動作し、インタラクション解析結果106を出力する。

【0026】まず、注釈付きインタラクション図1051のオブジェクトをクラス毎に類別し、クラスを頂点とし、参照関係を辺とする無向グラフを作成する（ステップ301）。このステップは、オブジェクト類別装置1020によって実行される。

【0027】続いて、グラフの各辺を、注釈付きインタラクション図の対応する参照関係に記述されている操作の呼出しと同方向で、操作名のついた有向辺に置き換える（ステップ302）。この結果がインタラクション解析結果106である。このステップは呼出し関係要約装置1021によって実行される。

【0028】インタラクション解析結果106は、図10に一例を示すように、クラス間の呼出し関係の要約を表すグラフである。各クラスが頂点として表される。クラス間の呼出し関係は、呼出し元のクラスから呼出し先のクラスへの有向辺として表される。辺には呼出される操作名、すなわち図10の例では、f（）、g（）、h（）、k（）が付付けられる。

【0029】初期設計モデル生成装置103は、図11に示すように、初期設計クラス図生成装置1030と初期設計インタラクション図生成装置1031とから構成され、この初期設計クラス図生成装置1030は、注釈付きクラス図1050とインタラクション解析結果106を入力とし、図12に示すフローチャートにしたがって動作し、初期設計クラス図1070を出力する。また、初期設計インタラクション図生成装置1031は、注釈付きインタラクション図1051を入力とし、図13に示すフローチャートにしたがって動作し、初期設計インタラクション図1071を生成する。

【0030】初期設計クラス図生成装置1030の動作を図12に示すフローチャートにしたがって説明する。初期設計クラス図生成装置1030は、まず、注釈付きクラス図1050のクライアントクラスとクライアントクラス間の関連を初期設計クラス図1070にコピーする（ステップ401）。

【0031】続いて、注釈付きクラス図1050に未処理のサーバクラスがある間（ステップ402）、ステップ403から407の処理を繰り返す。

【0032】ステップ403では、注釈付きクラス図1050の未処理のサーバクラスを1つ選択し、該サーバクラスと同名のサーバインタフェースと、そのサーバインタフェースの実装クラスを初期設計クラス図1070に生成する。

【0033】ステップ404では、前記サーバインタフェースにはインタラクション解析結果106でクライアントクラスから呼出しがある操作だけを含める。

【0034】ステップ405では、実装クラスには前記サーバクラスの全ての属性と操作を含める。

【0035】ステップ406では、注釈付きクラス図1050のクライアントクラスとサーバクラスの関連を、初期設計クラス図1070ではクライアントクラスと対応するサーバインタフェースの関連に置き換える。

【0036】ステップ407では、前記注釈付きクラス図1050のサーバクラス間の関連を、初期設計クラス図1070では対応する実装クラス間の関連に置き換える。

(5) 特開2001-5653 (P2001-5653 問

る。

【0037】図14は、初期設計クラス図1070の一例である。図14は、図6の注釈付きクラス図と図10のインタラクション解析結果を元にして、初期設計クラス図生成装置1030によって生成された初期設計クラス図である。図14には、図6のクライアントクラスCがコピーされているほか、図6のサーバクラスAに対応するサーバインタフェースAと対応する実装クラスAImpl、図6のサーバクラスBに対応するサーバインタフェースBと対応する実装クラスBImplが導入されている。サーバインタフェースAは図10のインタラクション解析結果でクライアントクラスCからの呼出しがある操作f()だけを持っており、実装クラスAImplは図6のサーバクラスAの全ての属性(x)と操作(f(), g())を持っている。同様に、サーバインタフェースBは図10のインタラクション解析結果でクライアントクラスCからの呼出しがある操作k()だけを持っており、実装クラスBImplは図6のサーバクラスBの全ての属性(y)と操作(h(), k())を持っている。また、図6のクライアントクラスCとサーバクラスAの間の関連pは、図14ではクライアントクラスCとサーバインタフェースAの間の関連に置き換えられている。同様に、図6のサーバクラスAとサーバクラスBの間の関連qは、図14では実装クラスAImplと実装クラスBImplの間の関連に置き換えられている。

【0038】次に、初期設計インタラクション図生成装置1031の動作を図13に示すフローチャートにしたがって説明する。初期設計インタラクション図生成装置1031は、まず、注釈付きインタラクション図1051からクライアントオブジェクト間の参照関係と呼出し関係を初期設計インタラクション図1071にコピーする(ステップ501)。

【0039】続いて、注釈付きインタラクション図1051に未処理のサーバオブジェクトがある間(ステップ502)、ステップ503から505を繰り返す。

【0040】ステップ503では、注釈付きインタラクション図1051から未処理のサーバオブジェクトの中から1つを選び、該サーバオブジェクトを初期設計インタラクション図1071では該サーバオブジェクトのクラスを対応する実装クラスに変更したサーバ実装オブジェクトに置き換える。

【0041】ステップ504では、注釈付きインタラクション図1051のクライアントオブジェクトとサーバオブジェクトの間の参照関係と呼出し関係を、初期設計インタラクション図1071では該クライアントオブジェクトとサーバ実装オブジェクトの参照関係と呼出し関係に置き換える。

【0042】ステップ505では、注釈付きインタラクション図1051の前記サーバオブジェクト間の参照関係と呼出し関係を、初期設計インタラクション図107

1ではサーバ実装オブジェクト間の参照関係と呼出し関係に置き換える。

【0043】図15は、初期設計インタラクション図1071の一例である。図15は、図7の注釈付きインタラクション図と図14の初期設計クラス図から、初期設計インタラクション図生成装置1031によって生成された初期設計インタラクション図である。図7のクライアントオブジェクトc:Cと、c自身への参照関係と呼出し関係(1:p())は、図15にコピーされている。また、図7のサーバオブジェクトa:A、b1:B、b2:Bは、図15では対応するサーバ実装オブジェクトa:AImpl、b1:BImpl、b2:BImplに置き換えられている。図7のクライアントオブジェクトからサーバオブジェクトへの参照関係と呼出し関係や、サーバオブジェクト間の参照関係と呼出し関係は、それぞれ、クライアントオブジェクトからサーバ実装オブジェクトへの参照関係と呼出し関係や、サーバ実装オブジェクト間の参照関係と呼出し関係に置き換えられている。

【0044】図14の初期設計クラス図から分かるように、クライアントクラスに公開されているサーバインタフェースAとBは、必要十分な操作f()とk()だけを持っている。サーバ内でだけ利用される操作は実装クラスだけが持っており、サーバ内のクラスにしか公開されていない。

【0045】設計工程では、図14の初期設計クラス図と図15の初期設計インタラクション図からなる初期設計モデルを基にして進めることになる。

【0046】なお、上記実施形態では、初期設計モデルまで生成して出力しているが、インタラクション解析結果を図10のような形式で表示または印刷出力するようにしてもよい。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、分散オブジェクトシステムの分析モデルから初期設計モデルを生成する機能、または設計モデルから実装モデルを作成する機能を備えるため、分散オブジェクトシステムのサーバオブジェクトの必要十分なインタフェースを決定する作業を、分析工程から設計工程に移るときか、設計工程から実装工程に移るときに、効率的に支援することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による分散オブジェクトシステム設計支援装置の一実施形態を示す機能ブロック図である。

【図2】分散オブジェクトシステムのクラス図の一例を示す図である。

【図3】分散オブジェクトシステムのインタラクション図の一例を示す図である。

【図4】注釈入力装置101の詳細構成を示すブロック図である。

【図5】注釈入力装置の動作を示すフローチャートであ

(6) 特開2001-5653 (P2001-5653問

る。

【図6】注釈付きクラス図の一例を示す図である。

【図7】注釈付きインタラクション図の一例を示す図である。

【図8】インタラクション解析装置102の詳細構成を示す図である。

【図9】インタラクション解析装置の動作を示すフローチャートである。

【図10】インタラクション解析結果の一例を示す図である。

【図11】初期設計モデル生成装置103の詳細構成を示す図である。

【図12】初期設計クラス図生成装置1030の動作を示すフローチャートである。

【図13】初期設計インタラクション図生成装置103

1の動作を示すフローチャートである。

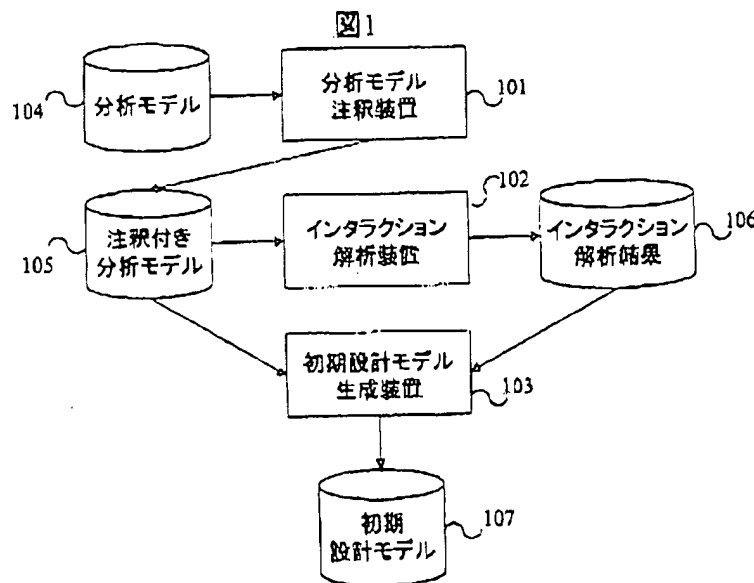
【図14】初期設計モデルのクラス図の一例を示す図である。

【図15】初期設計モデルのインタラクション図の一例を示す図である。

【符号の説明】

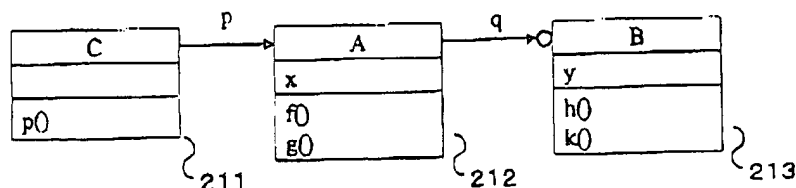
101…分析モデル注釈装置、102…インタラクション解析装置、103…初期設計モデル生成装置、104…分析モデル、105…注釈付き分析モデル、106…インタラクション解析結果、107…初期設計モデル、1010…クラス選択装置、1011…クラス注釈装置、1012…オブジェクト注釈装置、1020…オブジェクト類別装置、1021…呼出し関係要約装置、1030…初期設計クラス図生成装置、1031…初期設計インタラクション図生成装置。

【図1】



【図2】

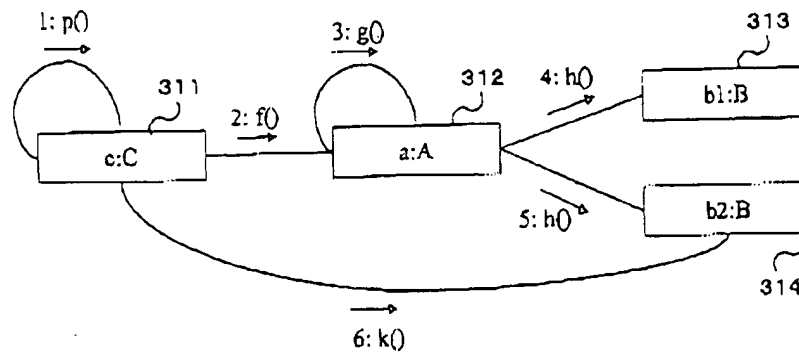
図2



(7) 特開2001-5653 (P2001-5653問)

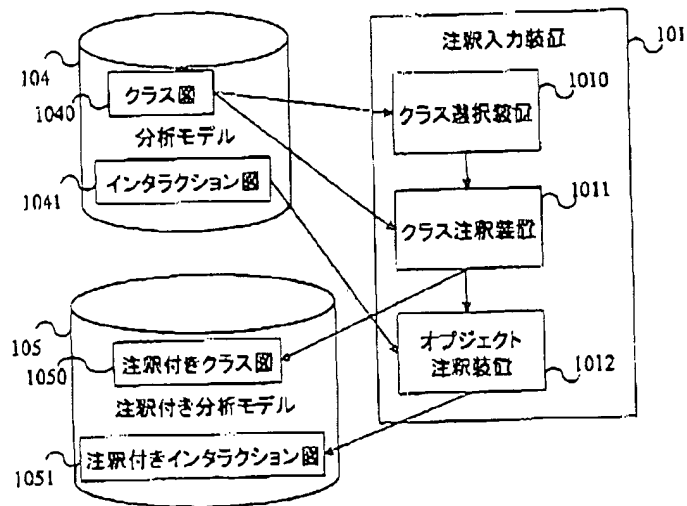
【図3】

図3



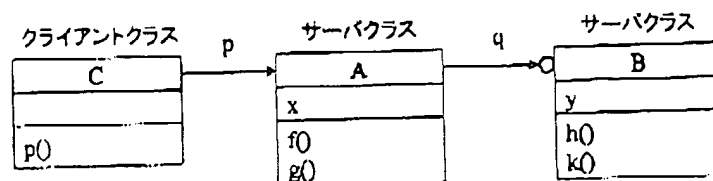
【図4】

図4



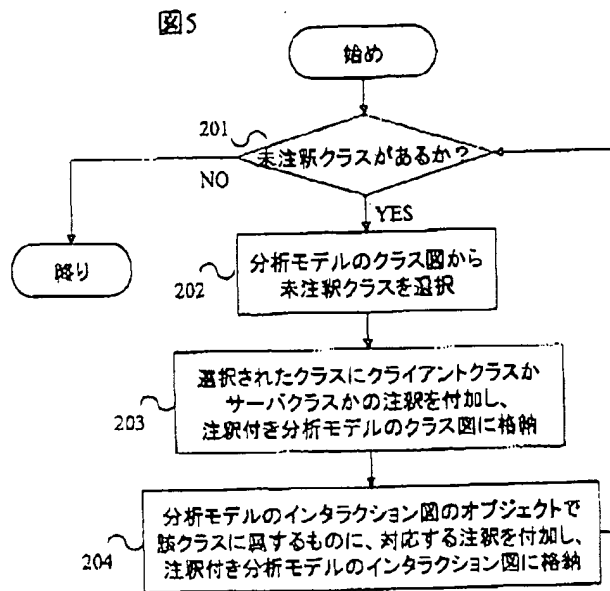
【図6】

図6



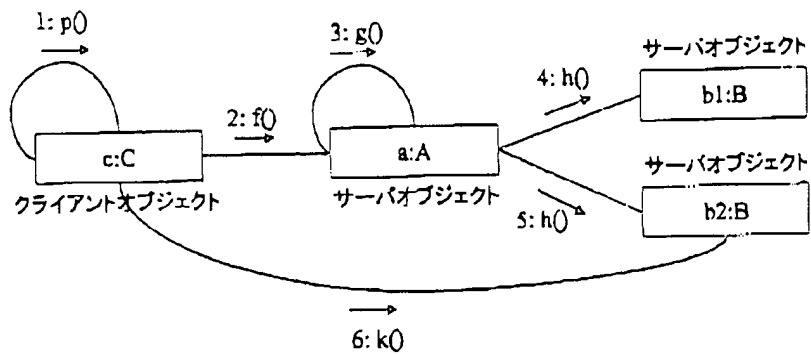
(8) 特開2001-5653 (P2001-5653頁)

【図5】



【図7】

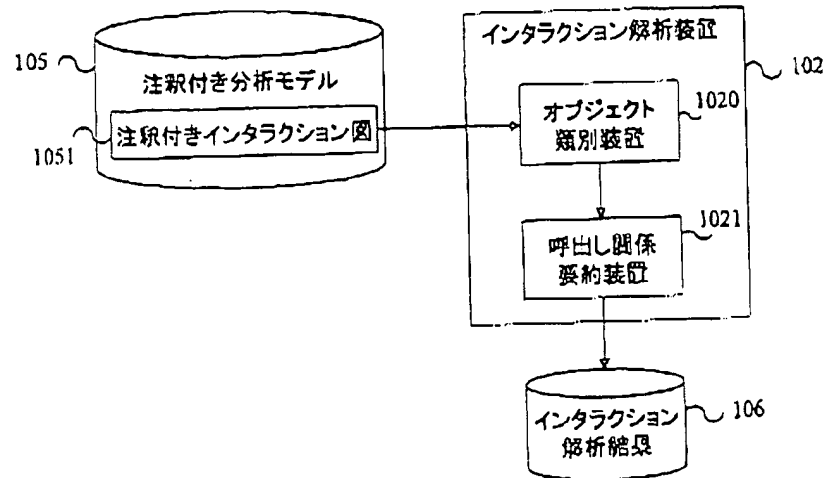
図7



(9) 特開2001-5653 (P2001-5653頁)

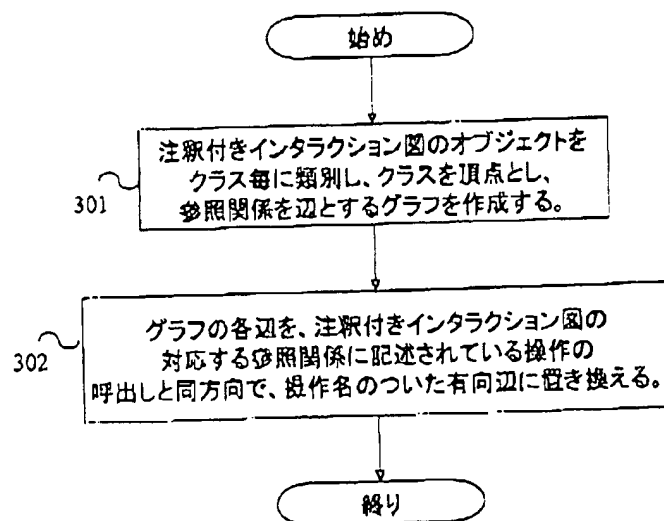
【図8】

図8



【図9】

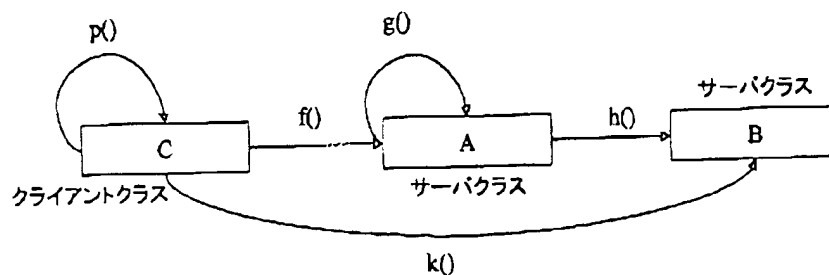
図9



(10) 特開2001-5653 (P2001-5653 問)

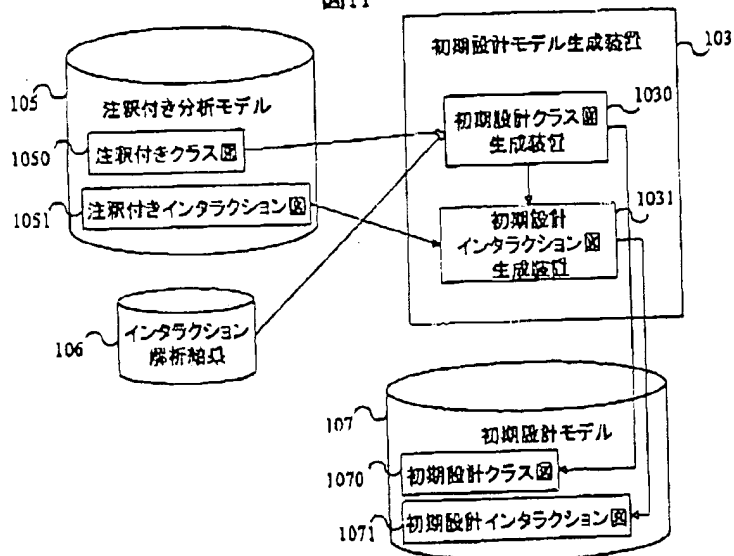
【図10】

図10



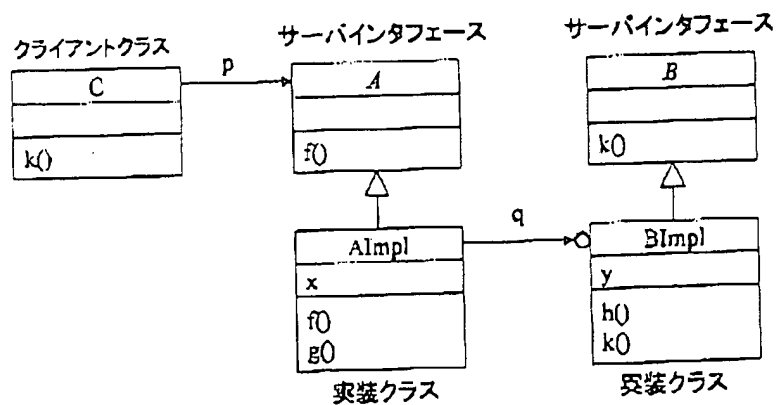
【図11】

図11



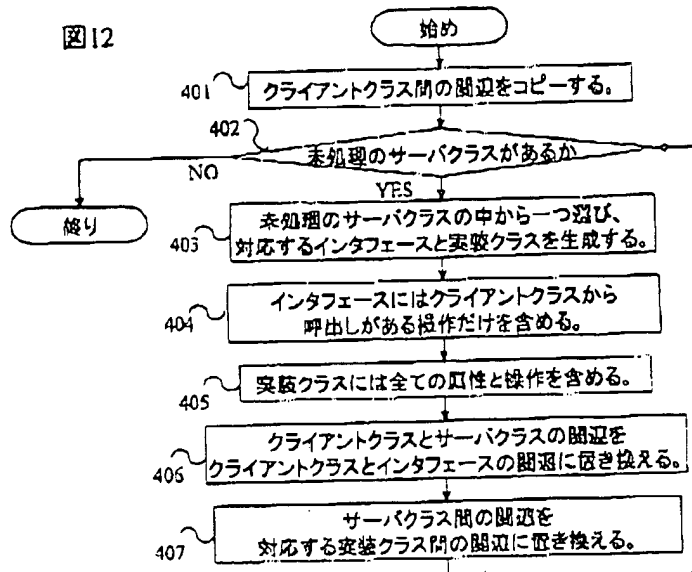
【図14】

図14

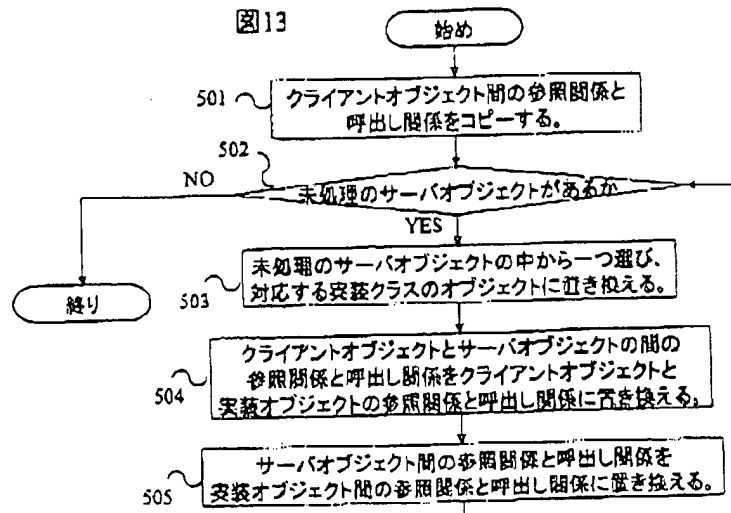


(11) 特開2001-5653 (P2001-5653 図)

【図12】



【図13】



(12) 特開2001-5653 (P2001-5653 問)

【図15】

図15

